

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014758822 **Image available**

WPI Acc No: 2002-579526/ 200262

XRPX Acc No: N02-459860

Laser beam scanner for color image forming device, has polygon mirror to reflect laser beam irradiated by light source onto image forming optical system

Patent Assignee: RICOH KK (RICO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2002162587	A	20020607	JP 2000356148	A	20001122	200262 B

Priority Applications (No Type Date): JP 2000356148 A 20001122

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2002162587	A		9 G02B-026/10	

Abstract (Basic): JP 2002162587 A

NOVELTY - The light sources (2C,2BK) radiate laser beam on a polygon mirror (1YBk) through coupling lenses (3C,3BK) and image forming optical systems (5C,5BK). The beam reflected by the mirror is directed towards an image forming optical system (6C). The angle between optical axes of the sources, distance between the system (6C) and the mirror, the thickness of the mirror are set to specified values to satisfy a predetermined expression.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for image forming device.

USE - For color image forming device (claimed).

ADVANTAGE - The laser beams emitted from the optical systems towards the mirror do not interfere with each other hence large space is not needed for the subscanning direction thereby reducing the size of the device effectively.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a block diagram of the laser beam scanner. (Drawing includes non-English language text).

Polygon mirror (1YBk)

Coupling lenses (3C,3BK)

Image forming optical systems (5C,5BK)

Optical system (6C)

pp; 9 DwgNo 1/7

Title Terms: LASER; BEAM; SCAN; COLOUR; IMAGE; FORMING; DEVICE; POLYGONAL; MIRROR; REFLECT; LASER; BEAM; IRRADIATE; LIGHT; SOURCE; IMAGE; FORMING; OPTICAL; SYSTEM

Derwent Class: P75; P81; S06; T04; V07; W02

International Patent Class (Main): G02B-026/10

International Patent Class (Additional): B41J-002/44; H04N-001/04;

H04N-001/113

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A03D; S06-A11; T04-G04A1; V07-K05; W02-J01; W02-J02B2B; W02-J04

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-162587

(P2002-162587A)

(43)公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B	26/10	G 0 2 B 26/10	F 2 C 3 6 2
B 4 1 J	2/44	B 4 1 J 3/00	B 2 H 0 4 5
H 0 4 N	1/04	H 0 4 N 1/04	D 5 C 0 7 2
	1/113		D
			1 0 4 A
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)			

(21)出願番号 特願2000-356148(P2000-356148)

(22)出願日 平成12年11月22日(2000.11.22)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 小野 信昭

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 板橋 彰久

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎 (外1名)

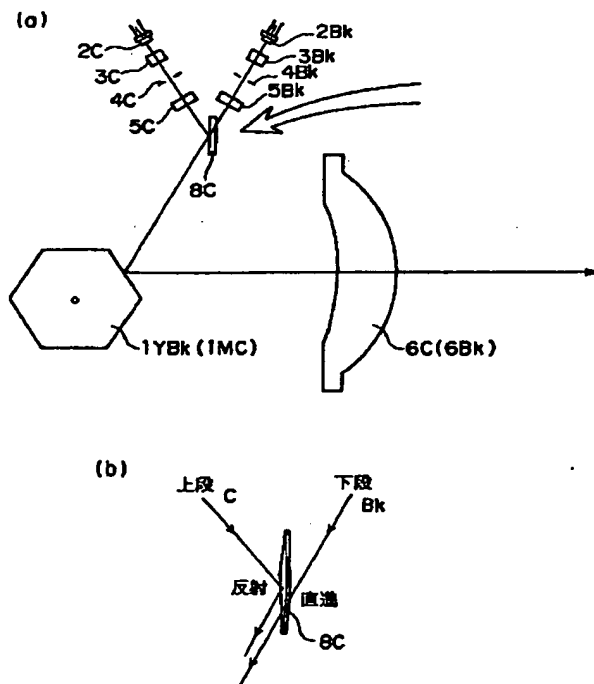
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レーザビーム走査装置及び画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 副走査方向に大きなスペースを必要とせず装置全体を小型化する。

【解決手段】 光源ユニット2C、2Bkは各光軸が交差するように、かつ副走査方向に離間して配置され、光源ユニット2C、2BkからC、Bkの各ビームは、それぞれカップリングレンズ3C、3Bk、アパーチャ4C、4Bk、第1、第2結像光学系5C、5Bkを介して直進する。Cビームは反射部材8Cにより上側のポリゴンミラー1MCの方向に反射され、Bkビームはそのまま直進して下側のポリゴンミラー1YBkに入射する。上側のポリゴンミラー1MCにより偏向されたCビームと下側のポリゴンミラー1YBkにより偏向されたBkビームは、それぞれ第3、第4結像光学系6C、6Bkと折り返しミラーなどを介して感光体ドラムを露光する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームを集束する第1、第2のカップリングと、前記第1、第2のカップリングによりそれぞれ集束された各レーザビームを前記第1、第2のポリゴンミラーの

$$L > a / \{ 2 \times \tan(\theta/2) \} + d \times \sin(\theta/2) \quad \dots (1)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザ光源の光軸の角度

a : 第1、第2のカップリングにより集束されたビーム径

L : 第2結像光学系と反射部材の間の距離

d : 反射部材の厚さ

を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項2】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、

$$D < 2 \times \{ L - d / \sin(\theta/2) \} \times \tan(\theta/2) \quad \dots (2)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザ光源の光軸の角度

L : 第2結像光学系と反射部材の間の距離

d : 反射部材の厚さ

D : 第2結像光学系の直径

を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項3】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、

前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、

副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(3)

$$D' < 2 \times L' \times \tan(\theta/2) \quad \dots (3)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザ光源の光軸の角度

D' : 第1結像光学系の直径

L' : 第1結像光学系と反射部材の間の距離

を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項4】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームを集束する第1、第2のカップリングと、

各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、

副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(1)

第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、

前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、

副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(2)

前記第1、第2のカップリングによりそれぞれ集束された各レーザビームを第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、

前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、

副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(4)

$$D > a \quad \text{かつ} \quad D' > a \quad \dots (4)$$

但し、

a : 第1、第2のカップリングにより集束されたビーム径

D' : 第1結像光学系の直径

D : 第2結像光学系の直径

を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項5】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、

第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、

前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、

副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(5)

$\theta < 45^\circ \dots (5)$

但し、

θ : 第1、第2のレーザ光源の光軸の角度

を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項6】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、

副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第1、第2の結像光学系とを備え、以下の条件式(6)

$P < D \dots (6)$

但し、

D : 第2結像光学系の直径

P : 2つのビームの間隔

を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項7】 前記反射部材は、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する部分と、前記第2の結像光学系を透過したレーザビームを透過する透明部を有することを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載のレーザビーム走査装置。

【請求項8】 前記第1、第2の結像光学系は、レンズ部と平板部を有する同じ構成であって、各レンズ部の光軸がオフセットして配置されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載のレーザビーム走査装置。

【請求項9】 レーザビーム走査手段と、前記レーザビーム走査装置によって走査されたレーザビームによって感光体上に潜像を形成し、形成された潜像を顕像化して記録媒体に画像を形成する画像形成手段と、を備えた画像形成装置において、前記レーザビーム走査手段が、前記請求項1ないし8のいずれか1項に記載のレーザビーム走査装置からなることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のレーザ光源より出射されたレーザビームを偏向器によりそれぞれ対応する感光体上に走査させるレーザビーム走査装置および画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、複数の光源から出射されるレーザビームを走査ビームとして出射する光学手段を1つのハ

ウジングに一体的に形成し、このハウジングより出射される各走査ビームを各々の走査ビームに対応して設けられた複数の感光体に各々結像させて複数色の画像を形成し、各感光体上の画像を記録紙に重ね転写してカラー画像を得るカラー画像形成装置が知られている。

【0003】 例えば4つの感光体ドラムを記録紙の搬送方向に配列し、これらの各感光体ドラムに対応した走査ビームで同時に露光して潜像をつくり、これらの潜像をイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックなどの各々異なる色の現像剤を使用する現像器で可視像化したのち、これらの可視像を同一の記録紙に順次重ね合わせて転写することにより、カラー画像を得るデジタル複写機やレーザプリンタが実用化されている。

【0004】 このような画像出力機において光走査する際、複数の走査手段が用いられるが、その走査手段を配置するために大きなスペースが必要となり、装置全体が大型化する。そこで、この問題点を解決する従来例としては、例えば特開平4-127115号公報には、単一の偏向器に走査された複数の光ビームの各々をそれぞれ各感光体ドラム上に結像する光学系を副走査方向に重ね合わせて配置する方式等が提案されている。

【0005】 図6、図7は上記の公報に記載されているレーザビーム走査装置を示す。偏向器1はY、M、C、Bkに対して共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられたY、Bk共通のポリゴンミラー1YBkと、M、C共通のポリゴンミラー1MCを有する。ポリゴンミラー1YBkには、光源ユニット2Y、2BkからのY、Bkの各ビームがそれぞれカップリングレンズ3Y、3Bk、アパーチャ4Y、4Bk、第1、第2結像光学系5Y、5Bkを介して入射して反対方向に反射されて主走査方向に偏向される。同様に、ポリゴンミラー1MCには、光源ユニット2M、2CからのM、Cの各ビームがカップリングレンズ3M、3C、アパーチャ4M、4C、第1、第2結像光学系5M、5Cを介して入射して反対方向、かつY、Bkの各ビームと平行に反射されて主走査方向に偏向される。

【0006】 ポリゴンミラー1YBkにより反射されたY、Bkの各ビームは、それぞれ第4結像光学系6Y、6Bkと折り返しミラーなどを介して感光体ドラム7Y、7Bkを露光する。同様にポリゴンミラー1MCにより反射されたM、Cの各ビームは、それぞれ第3結像光学系5M、5Cと折り返しミラーなどを介して感光体ドラム7M、7Cを露光する。そして、図6に示すように、第3結像光学系6Cと第4結像光学系6Bk、第3結像光学系6Mと第4結像光学系6Yがともに副走査方向に積み重ねられている。

【0007】 また、この公報に開示されるように、複数の光ビームを単一の偏向器に入射させ、各走査手段を階層状に構成することにより、光走査装置を一体ハウジングで構成して構成を簡素化する試みがなされている。ま

た、トナーカートリッジや感光体の交換を容易とするため、これらトナーカートリッジや感光体をユニット化することは既にモノクロのレーザープリンタ等で実施されているが、カラープリンタにおいても各色毎にユニットを設けて位置決め支持する構成がユーザメンテナンス性を考慮した上で最適とされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように第3、第4結像光学系（6Y、6M）、（6C、6Bk）を副走査方向に積み重ねて配置する方式においては、積み重ねた相互の色のレーザービームの偏向器への入射角が等しいのが光学性能上理想であるが、入射角を等しくしようとするとレーザー光源およびLD制御板など光源部回りの部材が積み重ねた際にも相互でぶつかり合わないよう離して配置する必要がある。逆に、積み重ねた光源周りの部材が相互でぶつかり合わないよう距離を離すと、第3、第4結像光学系（6Y、6M）、（6C、6Bk）も離す必要があり、このため副走査方向に大きなスペースが必要となり、装置全体が大型化する。

$$L > a / \{ 2 \times \tan(\theta/2) \} + d \times \sin(\theta/2) \quad \dots (1)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザー光源の光軸の角度

a : 第1、第2のカップリングにより集束されたビーム径

L : 第2結像光学系と反射部材の間の距離

d : 反射部材の厚さ

満たすことを特徴とする。

【0011】第2の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第

$$D < 2 \times \{ L - d / \sin(\theta/2) \} \times \tan(\theta/2) \quad \dots (2)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザー光源の光軸の角度

L : 第2結像光学系と反射部材の間の距離

d : 反射部材の厚さ

D : 第2結像光学系の直径

を満たすことを特徴とする。

【0012】第3の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザー光源の各レーザービームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザービームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザービームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式（3）

$$D' < 2 \times L' \times \tan(\theta/2) \quad \dots (3)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザー光源の光軸の角度

る。

【0009】本発明は上記従来例の問題点に鑑み、副走査方向に大きなスペースを必要とせず装置全体を小型化することができるレーザービーム走査装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】第1の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザー光源の各レーザービームを集束する第1、第2のカップリングと、前記第1、第2のカップリングによりそれぞれ集束された各レーザービームを前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザービームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザービームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式（1）

第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザー光源の各レーザービームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザービームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザービームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式（2）

D' : 第1結像光学系の直径

L' : 第1結像光学系と反射部材の間の距離

を満たすことを特徴とする。

【0013】第4の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザー光源の各レーザービームを集束する第1、第2のカップリングと、前記第1、第2のカップリングによりそれぞれ集束された各レーザービームを第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザービームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザービームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式（4）

$$D > a \quad \text{かつ} \quad D' > a \quad \dots (4)$$

但し、

a : 第1、第2のカップリングにより集束されたビーム径

D' : 第1結像光学系の直径

D : 第2結像光学系の直径

を満たすことを特徴とする。

【0014】第5の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(5)

$$\theta < 45^\circ \quad \dots (5)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザ光源の光軸の角度
を満たすことを特徴とする。

【0015】第6の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第1、第2の結像光学系とを備え、以下の条件式(6)

$$P < D \quad \dots (6)$$

但し、

D : 第2結像光学系の直径

P : 2つのビームの間隔

を満たすことを特徴とする。

【0016】第7の手段は、第1ないし第6の手段において前記反射部材が、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する部分と、前記第2の結像光学系を透過したレーザビームを透過する透明部を有することを特徴とする。

【0017】第8の手段は、第1ないし第6の手段において前記第1、第2の結像光学系が、レンズ部と平板部を有する同じ構成であって、各レンズ部の光軸がオフセットして配置されていることを特徴とする。

【0018】第9の手段は、レーザビーム走査手段と、前記レーザビーム走査装置によって走査されたレーザビームによって感光体上に潜像を形成し、形成された潜像を顕像化して記録媒体に画像を形成する画像形成手段とを備えた画像形成装置において、前記レーザビーム走査手段が、前記第1ないし第8の手段のいずれかのレーザ

ビーム走査装置からなることを特徴とする

【0019】

【発明の実施の形態】<第1の実施形態>以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係るレーザビーム走査装置の一実施形態の要部を構成図、図2は図1のレーザビーム走査装置の構成を詳しく示す構成図である。

【0020】図1(a)(b)は、本発明に係るレーザビーム走査装置の要部として、図6の右側のC、Bkの構成を示す。左側のM、Cの構成は図示省略されているが、以下ではM、Cの符号を付す。構成は従来例に対して偏向器1に入射するまでの光源部を除き同じである。すなわち、偏向器1はY、M、C、Bkに対して共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた2つのポリゴンミラー1YBk、1MCを有する。

【0021】右側のC、Bkの構成について説明すると、光源ユニット2C、2Bkは各光軸が交差するように、かつ副走査方向に離間して配置されている。光源ユニット2C、2BkからC、Bkの各ビームは、それぞれカップリングレンズ3C、3Bk、アパーチャ4C、4Bk、第1、第2結像光学系5C、5Bkを介して直進する。そして、Cビームは反射部材8Cにより上側のポリゴンミラー1MCの方向に反射され、Bkビームはそのまま直進して下側のポリゴンミラー1YBkに入射する。上側のポリゴンミラー1MCにより偏向されたCビームと下側のポリゴンミラー1YBkにより偏向されたBkビームは、それぞれ第3、第4結像光学系6C、6Bkと折り返しミラーなどを介して感光体ドラム7C、7Bkを露光する。

【0022】同様に、光源ユニット2M、2YからのM、Yの各ビームがカップリングレンズ3M、3Y、アパーチャ4M、4Y、第1、第2結像光学系5M、5Yを介して直進する。そして、Mビームは反射部材8Mにより上側のポリゴンミラー1MCの方向に反射され、Yビームはそのまま直進して下側のポリゴンミラー1YBkに入射する。上側のポリゴンミラー1MCにより偏向されたMビームと下側のポリゴンミラー1YBkにより偏向されたYビームは、それぞれ第3、第4結像光学系6M、6Yと折り返しミラーなどを介して感光体ドラム7M、7Yを露光する。

【0023】第3結像光学系6Cと第4結像光学系6Bk、第3結像光学系6Mと第4結像光学系6Yがともに副走査方向に積み重ねられ、また、図示省略されているが、光走査装置を一体ハウジングで構成している。

【0024】図2(a)(b)は、本発明の構成を詳しく示し、

θ : 光源ユニット2Cと2Bk(及び2Mと2Y)の光軸の角度

a : カップリングレンズ3により集束されたビーム径

D' : 第1結像光学系5C(及び5M)の直径

D : 第2結像光学系5Bk (及び5Y) の直径

L' : 第1結像光学系5C (及び5M) と反射部材8C (及び8M) の間の距離

L : 第2結像光学系5Bk (及び5Y) と反射部材8C (及び8M) の間の距離

d : 反射部材8C (及び8M) の厚さ

$$L > a / \{2 \times \tan(\theta/2)\} + d \times \sin(\theta/2) \quad \dots (1)$$

この条件式(1)を満たせば、反射部材8C (及び8M) と直進する側の第2結像光学系5Bk (及び5Y) が干渉することはない。この条件式(1)を外れると、反射部材8C (及び8M) と直進する側の第2結像光学系5Bk (及び5Y) が干渉するか、もしくは第2結像光学系5Bk (及び5Y) の取り付け構造が複雑にな

$$D < 2 \times \{L - d / \sin(\theta/2)\} \times \tan(\theta/2) \quad \dots (2)$$

この条件式(2)を満たせば、反射部材8C (及び8M) と直進する側の第2結像光学系5Bk (及び5Y) が干渉することはない。条件式(2)を外れると、反射部材8C (及び8M) と直進する側の第2結像光学系5Bk (及び5Y) が干渉するか、もしくは第2結像光学系5Bk (及び5Y) の取り付け構造が複雑になる。

【0029】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0030】<第3の実施形態>第3の実施形態は、図1、図2において以下の条件式(3)を満足することを特徴とする。

$$D' < 2 \times L' \times \tan(\theta/2) \quad \dots (3)$$

この条件式(3)を満たせば、反射部材8C (及び8M) と反射部材8C (及び8M) により反射する側の第1結像光学系5C (及び5M) が干渉することはない。条件式(3)を外れると、反射部材8C (及び8M) と反射部材8C (及び8M) により反射する側の第1結像光学系5C (及び5M) が干渉するか、もしくは第1結像光学系5C (及び5M) の取り付け構造が複雑になる。

【0032】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0033】<第4の実施形態>第4の実施形態は、図1、図2において以下の条件式(4)を満足することを特徴とする。すなわち、反射部材8C (及び8M) により反射する側のアパーチャ4C (及び4M) の主走査方向開口サイズaと、第1結像光学系5C (及び5M)、第2結像光学系5Bk (及び5Y) の主走査方向の大きさD、D' の関係が、

$$D > a \quad \text{かつ} \quad D' > a \quad \dots (4)$$

を満たせば、ビーム光束がケラレることなく第1結像光学系5C (及び5M)、第2結像光学系5Bk (及び5Y) を通過するので、偏向器1近傍に所望の線像が形成され、第3結像光学系6C (及び6M)、第4結像光学系6Bk (及び6Y) により被走査面上に所望の結像状態を得ることができる。条件式(4)を外れると、偏向

P : 上下段の光軸間隔

である。

【0025】このような構成において、第1の実施形態は、以下の条件式(1)を満足することを特徴とする。

【0026】

る。

【0027】<第2の実施形態>第2の実施形態は、図1、図2において以下の条件式(2)を満足することを特徴とする。

【0028】

器1近傍に所望の線像が形成されず、第3結像光学系6C (及び6M)、第4結像光学系6Bk (及び6Y) による被走査面7C (及び7M)、7Bk (及び7Y) への結像状態も悪化する。

【0034】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0035】<第5の実施形態>第5の実施形態は、図1、図2において反射部材8C (及び8M) により反射する側の光源2C (及び2M) からのビームと直進する側の光源2Bk (及び2Y) からのビームの主走査方向のなす角度 θ に制約を与える条件式(5)

$$\theta < 45^\circ \quad \dots (5)$$

を満たせば、光源2Cと2Bk、2Mと2Yの距離が近いのでLD駆動基板の一体化が可能になる。条件式(5)を外れると、光源2Cと2Bk、2Mと2Yが大きく離れ、LD駆動基板の一体化が困難になる。角度 θ は45°以下なら30°でも、20°でもよく、狭いほどLD駆動基板を一体化しやすくなる。但し、狭くし過ぎるとLDユニット同士がぶつかる可能性が有る。

【0036】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0037】<第6の実施形態>第6の実施形態は、図2(b)に示すように副走査方向に積み重ねたレーザビーム光軸の副走査方向の間隔Pと、直進する側の第2結像光学系5Bk、5Yの主走査方向の大きさDの関係を表した条件式(6)

$$P < D \quad \dots (6)$$

を満たせば、積み重ねたレーザビーム光軸の間隔Pが大きくなり、走査装置が小さくできる。条件式(6)を外れると、積み重ねたレーザビーム光軸Pの間隔が大きくなり、走査装置が副走査方向に大きくなる。

【0038】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0039】<第7の実施形態>第7の実施形態は、図3に示すように反射部材8C、8Mが副走査方向に、一方の光束を反射し、他方の光束は透過するように透明に

なっている。

【0040】その他、特に説明しない各部は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0041】＜第8の実施形態＞第8の実施形態は、図4に示すように反射部材8C、8Mにより反射される側の第1結像光学系5C、5Mと、直進する側の第2結像光学系5Bk、5Yを同じ構成として、その素子の光軸がオフセットしている。すなわち、反射部材8C、8Mにより反射される側の第1結像光学系5C、5Mと、直進する側の第2結像光学系5Bk、5Yを副走査方向の上下を逆転させて取り付ける。

【0042】その他、特に説明しない各部は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0043】＜画像形成装置＞図5は上記のレーザービーム走査装置70を搭載した画像形成装置としてのデジタル複写機の概略構成図である。このデジタル複写機では、原稿の画像を読み取るスキャナ60と、そのスキャナによって読み取られた画像データに対して色変換処理を施す画像処理部を含むシステム制御ユニットにより、各色の画像データおよび各種の駆動信号に応じて光書込走査でイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック4つの感光体ドラム7Y、7M、7C、7Bkに露光して潜像をつくり、これらの潜像をイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各々異なる色の現像剤を使用する現像器で可視像化したのち、これらの可視像を同一の記録紙に順次重ね合わせて転写し、カラー画像を得る。感光体ドラム7Y、7M、7C、7Bk上に画像を形成し、転写ベルト上の記録紙に転写器によって画像を転写してフルカラー画像を得る作像プロセスは公知なので、説明は省略する。また、レーザービーム走査装置70は前述の第1ないし第8の実施形態で説明した装置からなる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、反射部材と直進する側の第2結像光学系が干渉することがなく所望の結像状態が得られ、また、直進する側の第2結像光学系の取り付け構造が複雑にならない。

【0045】請求項2記載の発明によれば、反射部材と直進する側の第2結像光学系が、第2結像光学系の主走査方向の大きさで干渉することがなく、所望の結像状態が得られ、また、直進する側の第2結像光学系の取り付け構造が複雑にならない。

【0046】請求項3記載の発明によれば、反射部材と反射部材により反射する側の第1結像光学系が第1結像光学系の主走査方向の大きさで干渉することがなく、所望の結像状態が得られる。また、反射部材により反射する側の第1結像光学系の取り付け構造が複雑にならない。

【0047】請求項4記載の発明によれば、反射部材によりビーム光束がケラレることがなく、被走査面へ所望

の結像状態が得られる。

【0048】請求項5記載の発明によれば、副走査方向に離間した2ビームの距離が近くなるのでLD駆動基板の一体化が可能になり、環境面でも有利となる。

【0049】請求項6記載の発明によれば、副走査方向に積み重ねたレーザービーム光軸間隔が小さくなり、レーザービーム走査装置を小さくすることができる。

【0050】請求項7記載の発明によれば、光源から偏向器へ直進する光束と反射部材により反射する光束のそれぞれの光量を近づけるような所望な反射機能を反射部材に持たせることができる。

【0051】請求項8記載の発明によれば、第1、第2結像光学系を共通化でき、コスト面、環境面でも有利となる。また、第1、第2結像光学系の取り付け高さが上下段で共通になる。

【0052】請求項9記載の発明によれば、レーザービーム走査装置が小さくなることで、画像形成装置自体も小さくなる。また、第1、第2結像光学系を共通化でき、コスト面、環境面でも有利となる。さらに、画像形成装置の小型化は材料費も減少し、環境保全、資源面でも有利となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るレーザービーム走査装置の一実施形態を概略的に示す構成図である。

【図2】図1のレーザービーム走査装置の構成を詳しく示す構成図である。

【図3】図1の反射部材の変形例を示す構成図である。

【図4】図1の第1結像光学系の変形例を示す構成図である。

【図5】本発明に係る画像形成走査装置の一実施形態を概略的に示す構成図である。

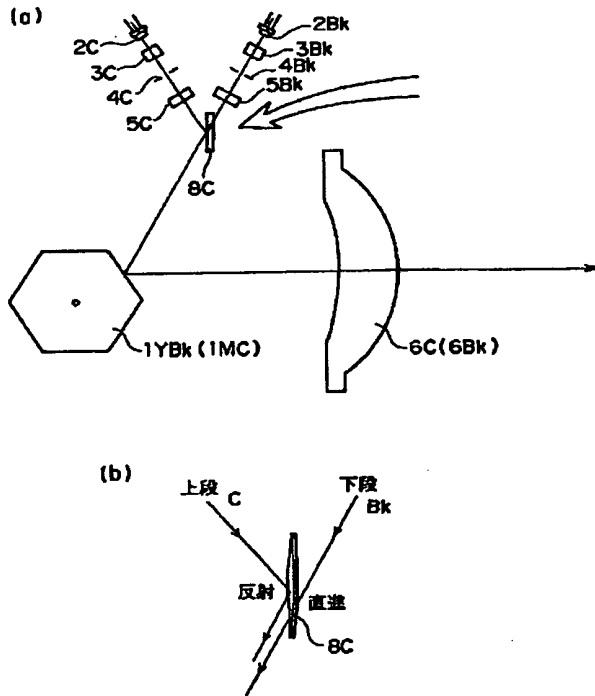
【図6】本発明に係るレーザービーム走査装置を示す側面図である。

【図7】従来のレーザービーム走査装置を示す平面図である。

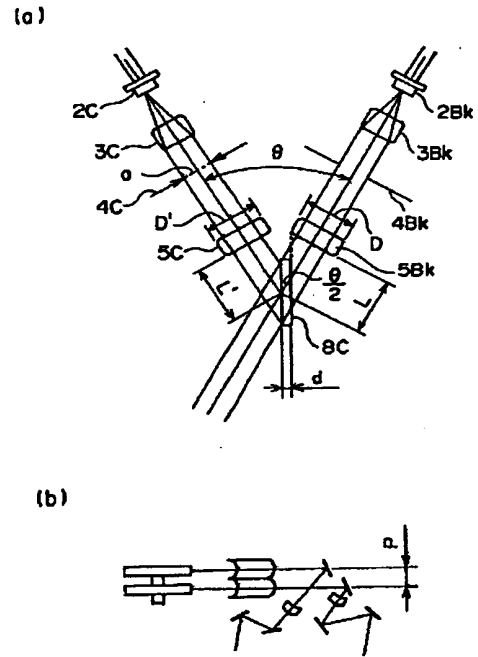
【符号の説明】

1YBk、1MC ポリゴンミラー
 2Y、2Bk、2M、2C 光源ユニット
 3Y、3Bk、3M、3C カップリングレンズ
 4Y、4Bk、4M、4C アパーチャ
 5M 第1結像光学系
 5C 第1結像光学系
 5Y 第2結像光学系
 5Bk 第2結像光学系
 6M 第3結像光学系
 6C 第3結像光学系
 6Y 第4結像光学系
 6Bk 第4結像光学系
 7Y、7Bk、7M、7C 感光体ドラム
 8C、8M 反射部材

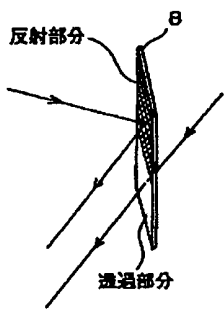
【図1】



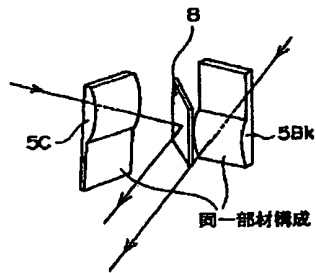
【図2】



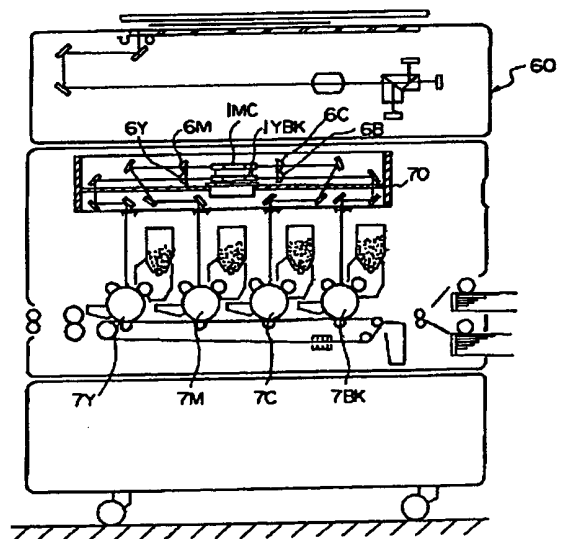
【図3】



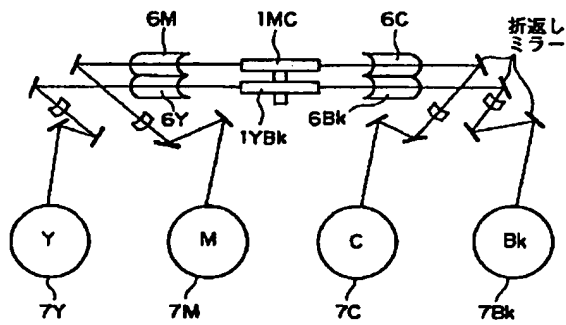
【図4】



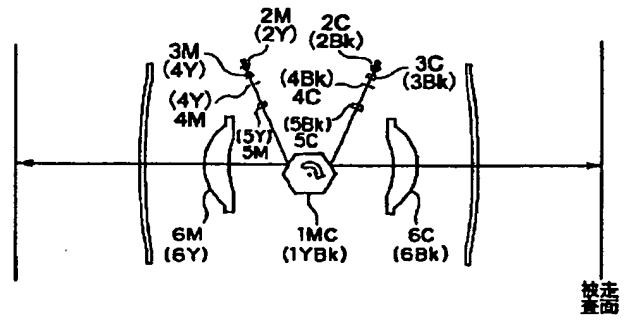
【図5】



【図6】

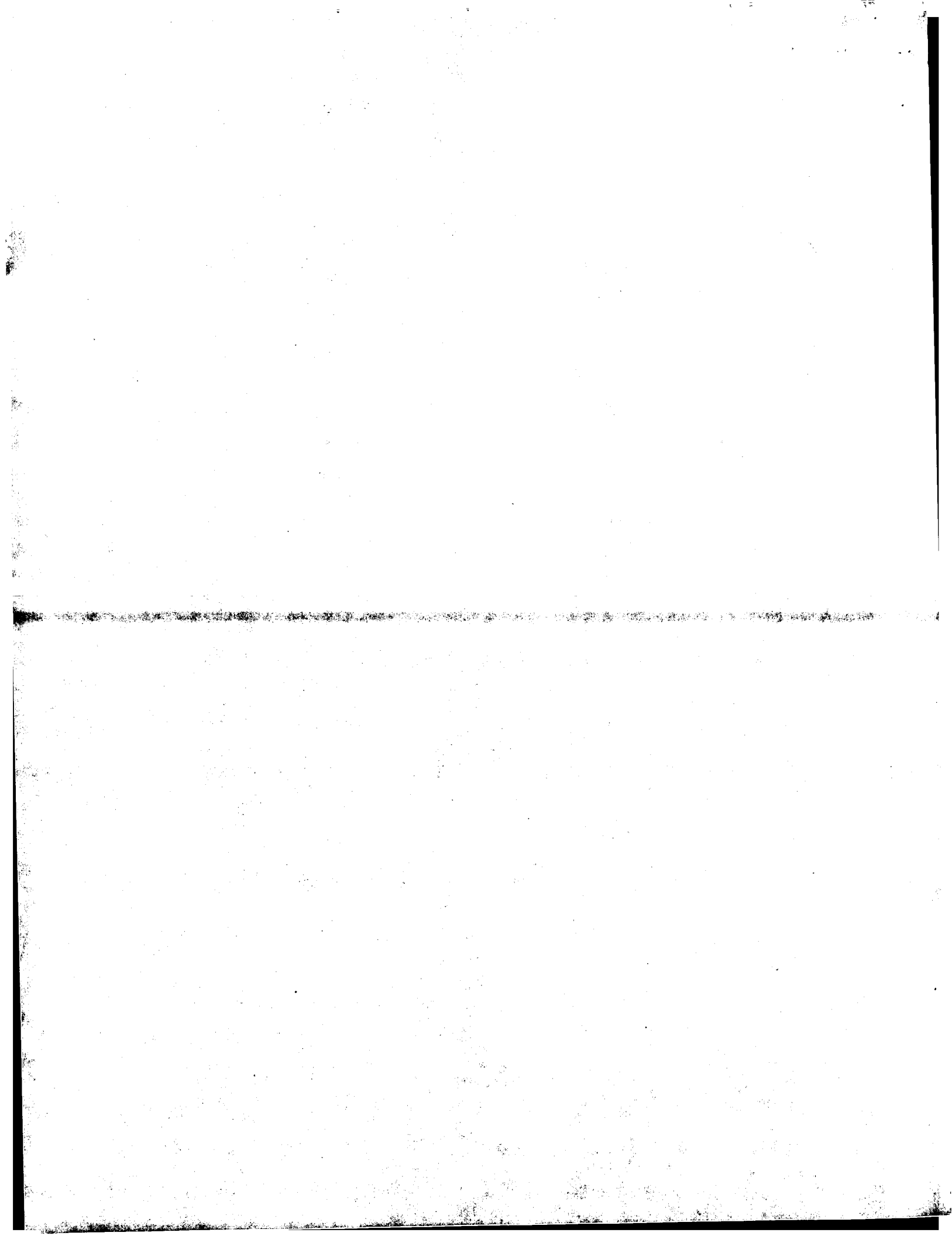


【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 AA19 AA42 AA47 BA51 BA83
BA84 BA86 BA90 DA03 DA06
2H045 AA01 BA02 BA22 BA34 CA63
DA02
5C072 AA03 BA01 DA01 DA04 DA21
HA02 HA06 HA08 HA13 QA14



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-162587
(P2002-162587A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 26/10		G 0 2 B 26/10	F 2 C 3 6 2
B 4 1 J 2/44		B 4 1 J 3/00	B 2 H 0 4 5
H 0 4 N 1/04		H 0 4 N 1/04	D 5 C 0 7 2
1/113			D 1 0 4 A
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-356148(P2000-356148)

(22) 出願日 平成12年11月22日(2000.11.22)

(71) 出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72) 発明者 小野 信昭
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72) 発明者 板橋 彰久
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(74) 代理人 100078134
弁理士 武 顕次郎 (外1名)

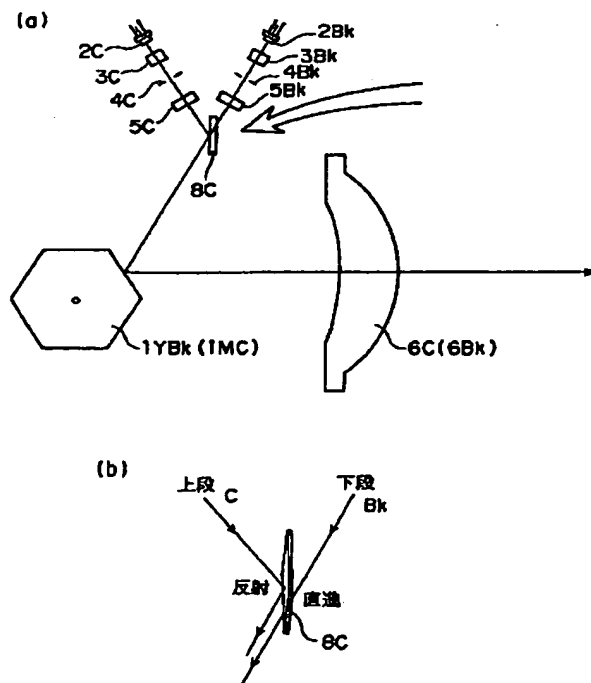
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザビーム走査装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 副走査方向に大きなスペースを必要とせず装置全体を小型化する。

【解決手段】 光源ユニット2C、2Bkは各光軸が交差するように、かつ副走査方向に離間して配置され、光源ユニット2C、2BkからC、Bkの各ビームは、それぞれカップリングレンズ3C、3Bk、アパーチャ4C、4Bk、第1、第2結像光学系5C、5Bkを介して直進する。Cビームは反射部材8Cにより上側のポリゴンミラー1MCの方向に反射され、Bkビームはそのまま直進して下側のポリゴンミラー1YBkに入射する。上側のポリゴンミラー1MCにより偏向されたCビームと下側のポリゴンミラー1YBkにより偏向されたBkビームは、それぞれ第3、第4結像光学系6C、6Bkと折り返しミラーなどを介して感光体ドラムを露光する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームを集束する第1、第2のカップリングと、前記第1、第2のカップリングによりそれぞれ集束された各レーザビームを前記第1、第2のポリゴンミラーの

$$L > a / \{ 2 \times \tan(\theta/2) \} + d \times \sin(\theta/2) \quad \cdots (1)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザ光源の光軸の角度

a : 第1、第2のカップリングにより集束されたビーム径

L : 第2結像光学系と反射部材の間の距離

d : 反射部材の厚さ

を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項2】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、

$$D < 2 \times \{ L - d / \sin(\theta/2) \} \times \tan(\theta/2) \quad \cdots (2)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザ光源の光軸の角度

L : 第2結像光学系と反射部材の間の距離

d : 反射部材の厚さ

D : 第2結像光学系の直径

を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項3】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(3)

$$D' < 2 \times L' \times \tan(\theta/2) \quad \cdots (3)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザ光源の光軸の角度

D' : 第1結像光学系の直径

L' : 第1結像光学系と反射部材の間の距離

を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項4】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームを集束する第1、第2のカップリングと、

各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(1)

第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(2)

前記第1、第2のカップリングによりそれぞれ集束された各レーザビームを第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、

副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(4)

$$D > a \quad \text{かつ} \quad D' > a \quad \cdots (4)$$

但し、

a : 第1、第2のカップリングにより集束されたビーム径

D' : 第1結像光学系の直径

D : 第2結像光学系の直径

を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項5】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、

副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(5)

$\theta < 45^\circ \dots (5)$

但し、

θ : 第1、第2のレーザ光源の光軸の角度
を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項6】 ポリゴンモータに取り付けられた1枚のポリゴンミラーまたは、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、
第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、
前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、

副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第1、第2の結像光学系とを備え、以下の条件式(6)

$P < D \dots (6)$

但し、

D: 第2結像光学系の直径

P: 2つのビームの間隔

を満たすことを特徴とするレーザビーム走査装置。

【請求項7】 前記反射部材は、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する部分と、前記第2の結像光学系を透過したレーザビームを透過する透明部を有することを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載のレーザビーム走査装置。

【請求項8】 前記第1、第2の結像光学系は、レンズ部と平板部を有する同じ構成であって、各レンズ部の光軸がオフセットして配置されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載のレーザビーム走査装置。

【請求項9】 レーザビーム走査手段と、
前記レーザビーム走査装置によって走査されたレーザビームによって感光体上に潜像を形成し、形成された潜像を顕像化して記録媒体に画像を形成する画像形成手段と、を備えた画像形成装置において、
前記レーザビーム走査手段が、前記請求項1ないし8のいずれか1項に記載のレーザビーム走査装置からなることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のレーザ光源より出射されたレーザビームを偏向器によりそれぞれ対応する感光体上に走査させるレーザビーム走査装置および画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、複数の光源から出射されるレーザビームを走査ビームとして出射する光学手段を1つのハ

ウジングに一体的に形成し、このハウジングより出射される各走査ビームを各々の走査ビームに対応して設けられた複数の感光体に各々結像させて複色色の画像を形成し、各感光体上の画像を記録紙に重ね転写してカラー画像を得るカラー画像形成装置が知られている。

【0003】 例えば4つの感光体ドラムを記録紙の搬送方向に配列し、これらの各感光体ドラムに対応した走査ビームで同時に露光して潜像をつくり、これらの潜像をイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックなどの各々異なる色の現像剤を使用する現像器で可視像化したのち、これらの可視像を同一の記録紙に順次重ね合わせて転写することにより、カラー画像を得るデジタル複写機やレーザプリンタが実用化されている。

【0004】 このような画像出力機において光走査する際、複数の走査手段が用いられるが、その走査手段を配置するために大きなスペースが必要となり、装置全体が大型化する。そこで、この問題点を解決する従来例としては、例えば特開平4-127115号公報には、単一の偏向器に走査された複数の光ビームの各々をそれぞれ各感光体ドラム上に結像する光学系を副走査方向に重ね合わせて配置する方式等が提案されている。

【0005】 図6、図7は上記の公報に記載されているレーザビーム走査装置を示す。偏向器1はY、M、C、Bkに対して共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられたY、Bk共通のポリゴンミラー1YBkと、M、C共通のポリゴンミラー1MCを有する。ポリゴンミラー1YBkには、光源ユニット2Y、2BkからのY、Bkの各ビームがそれぞれカップリングレンズ3Y、3Bk、アパーチャ4Y、4Bk、第1、第2結像光学系5Y、5Bkを介して入射して反対方向に反射されて主走査方向に偏向される。同様に、ポリゴンミラー1MCには、光源ユニット2M、2CからのM、Cの各ビームがカップリングレンズ3M、3C、アパーチャ4M、4C、第1、第2結像光学系5M、5Cを介して入射して反対方向、かつY、Bkの各ビームと平行に反射されて主走査方向に偏向される。

【0006】 ポリゴンミラー1YBkにより反射されたY、Bkの各ビームは、それぞれ第4結像光学系6Y、6Bkと折り返しミラーなどを介して感光体ドラム7Y、7Bkを露光する。同様にポリゴンミラー1MCにより反射されたM、Cの各ビームは、それぞれ第3結像光学系5M、5Cと折り返しミラーなどを介して感光体ドラム7M、7Cを露光する。そして、図6に示すように、第3結像光学系6Cと第4結像光学系6Bk、第3結像光学系6Mと第4結像光学系6Yがともに副走査方向に積み重ねられている。

【0007】 また、この公報に開示されるように、複数の光ビームを単一の偏向器に入射させ、各走査手段を階層状に構成することにより、光走査装置を一体ハウジングで構成して構成を簡素化する試みがなされている。ま

た、トナーカートリッジや感光体の交換を容易とするため、これらトナーカートリッジや感光体をユニット化することは既にモノクロのレーザープリンタ等で実施されているが、カラープリンタにおいても各色毎にユニットを設けて位置決め支持する構成がユーザメンテナンス性を考慮した上で最適とされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように第3、第4結像光学系（6Y、6M）、（6C、6Bk）を副走査方向に積み重ねて配置する方式においては、積み重ねた相互の色のレーザービームの偏向器への入射角が等しいのが光学性能上理想であるが、入射角を等しくしようとするとレーザー光源およびLD制御板など光源部回りの部材が積み重ねた際にも相互でぶつかり合わないよう離して配置する必要がある。逆に、積み重ねた光源周りの部材が相互でぶつかり合わないよう距離を離すと、第3、第4結像光学系（6Y、6M）、（6C、6Bk）も離す必要があり、このため副走査方向に大きなスペースが必要となり、装置全体が大型化する。

$$L > a / \{ 2 \times \tan (\theta / 2) \} + d \times \sin (\theta / 2) \quad \cdots (1)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザー光源の光軸の角度

a : 第1、第2のカップリングにより集束されたビーム径

L : 第2結像光学系と反射部材の間の距離

d : 反射部材の厚さ

満たすことを特徴とする。

【0011】第2の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザー光源の各レーザービームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザービームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザービームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式（2）

$$D < 2 \times \{ L - d / \sin (\theta / 2) \} \times \tan (\theta / 2) \quad \cdots (2)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザー光源の光軸の角度

L : 第2結像光学系と反射部材の間の距離

d : 反射部材の厚さ

D : 第2結像光学系の直径

を満たすことを特徴とする。

【0012】第3の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザー光源の各レーザービームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザービームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザービームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式（3）

$$D' < 2 \times L' \times \tan (\theta / 2) \quad \cdots (3)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザー光源の光軸の角度

る。

【0009】本発明は上記従来例の問題点に鑑み、副走査方向に大きなスペースを必要とせず装置全体を小型化することができるレーザービーム走査装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】第1の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザー光源の各レーザービームを集束する第1、第2のカップリングと、前記第1、第2のカップリングによりそれぞれ集束された各レーザービームを前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザービームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザービームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式（1）

2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザー光源の各レーザービームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザービームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザービームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式（2）

D' : 第1結像光学系の直径

L' : 第1結像光学系と反射部材の間の距離

を満たすことを特徴とする。

【0013】第4の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザー光源の各レーザービームを集束する第1、第2のカップリングと、前記第1、第2のカップリングによりそれぞれ集束された各レーザービームを第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザービームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザービームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式（4）

$$D > a \quad \text{かつ} \quad D' > a \quad \cdots (4)$$

但し、

a : 第1、第2のカップリングにより集束されたビーム径

D' : 第1結像光学系の直径

D : 第2結像光学系の直径

を満たすことを特徴とする。

【0014】第5の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第3、第4の結像光学系とを備え、以下の条件式(5)

$$\theta < 45^\circ \quad \dots (5)$$

但し、

θ : 第1、第2のレーザ光源の光軸の角度

を満たすことを特徴とする。

【0015】第6の手段は上記目的を達成するために、共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた第1、第2のポリゴンミラーと、第1、第2のレーザ光源の各レーザビームをそれぞれ前記第1、第2のポリゴンミラーの各反射面上に結像する第1、第2の結像光学系と、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する反射部材と、副走査方向に積み重ねられ、前記第1、第2のポリゴンミラーにより反射された各レーザビームをそれぞれ第1、第2の被走査体上に結像する第1、第2の結像光学系とを備え、以下の条件式(6)

$$P < D \quad \dots (6)$$

但し、

D : 第2結像光学系の直径

P : 2つのビームの間隔

を満たすことを特徴とする。

【0016】第7の手段は、第1ないし第6の手段において前記反射部材が、前記第1の結像光学系を透過したレーザビームを前記第1のポリゴンミラーの反射面の方向に反射する部分と、前記第2の結像光学系を透過したレーザビームを透過する透明部を有することを特徴とする。

【0017】第8の手段は、第1ないし第6の手段において前記第1、第2の結像光学系が、レンズ部と平板部を有する同じ構成であって、各レンズ部の光軸がオフセットして配置されていることを特徴とする。

【0018】第9の手段は、レーザビーム走査手段と、前記レーザビーム走査装置によって走査されたレーザビームによって感光体上に潜像を形成し、形成された潜像を顕像化して記録媒体に画像を形成する画像形成手段とを備えた画像形成装置において、前記レーザビーム走査手段が、前記第1ないし第8の手段のいずれかのレーザ

ビーム走査装置からなることを特徴とする

【0019】

【発明の実施の形態】<第1の実施形態>以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係るレーザビーム走査装置の一実施形態の要部を構成図、図2は図1のレーザビーム走査装置の構成を詳しく示す構成図である。

【0020】図1(a)(b)は、本発明に係るレーザビーム走査装置の要部として、図6の右側のC、Bkの構成を示す。左側のM、Cの構成は図示省略されているが、以下ではM、Cの符号を付す。構成は従来例に対して偏向器1に入射するまでの光源部を除き同じである。すなわち、偏向器1はY、M、C、Bkに対して共通のポリゴンモータに同軸に取り付けられた2つのポリゴンミラー1YBk、1MCを有する。

【0021】右側のC、Bkの構成について説明すると、光源ユニット2C、2Bkは各光軸が交差するように、かつ副走査方向に離間して配置されている。光源ユニット2C、2BkからC、Bkの各ビームは、それぞれカップリングレンズ3C、3Bk、アパーチャ4C、4Bk、第1、第2結像光学系5C、5Bkを介して直進する。そして、Cビームは反射部材8Cにより上側のポリゴンミラー1MCの方向に反射され、Bkビームはそのまま直進して下側のポリゴンミラー1YBkに入射する。上側のポリゴンミラー1MCにより偏向されたCビームと下側のポリゴンミラー1YBkにより偏向されたBkビームは、それぞれ第3、第4結像光学系6C、6Bkと折り返しミラーなどを介して感光体ドラム7C、7Bkを露光する。

【0022】同様に、光源ユニット2M、2YからのM、Yの各ビームがカップリングレンズ3M、3Y、アパーチャ4M、4Y、第1、第2結像光学系5M、5Yを介して直進する。そして、Mビームは反射部材8Mにより上側のポリゴンミラー1MCの方向に反射され、Yビームはそのまま直進して下側のポリゴンミラー1YBkに入射する。上側のポリゴンミラー1MCにより偏向されたMビームと下側のポリゴンミラー1YBkにより偏向されたYビームは、それぞれ第3、第4結像光学系6M、6Yと折り返しミラーなどを介して感光体ドラム7M、7Yを露光する。

【0023】第3結像光学系6Cと第4結像光学系6Bk、第3結像光学系6Mと第4結像光学系6Yがともに副走査方向に積み重ねられ、また、図示省略されているが、光走査装置を一体ハウジングで構成している。

【0024】図2(a)(b)は、本発明の構成を詳しく示し、

θ : 光源ユニット2Cと2Bk(及び2Mと2Y)の光軸の角度

a : カップリングレンズ3により集束されたビーム径

D' : 第1結像光学系5C(及び5M)の直径

D : 第2結像光学系5Bk (及び5Y) の直径
 L' : 第1結像光学系5C (及び5M) と反射部材8C (及び8M) の間の距離
 L : 第2結像光学系5Bk (及び5Y) と反射部材8C (及び8M) の間の距離
 d : 反射部材8C (及び8M) の厚さ

$$L > a / \{ 2 \times \tan (\theta / 2) \} + d \times \sin (\theta / 2) \quad \cdots (1)$$

この条件式(1)を満たせば、反射部材8C (及び8M) と直進する側の第2結像光学系5Bk (及び5Y) が干渉することはない。この条件式(1)を外れると、反射部材8C (及び8M) と直進する側の第2結像光学系5Bk (及び5Y) が干渉するか、もしくは第2結像光学系5Bk (及び5Y) の取り付け構造が複雑になる。

$$D < 2 \times \{ L - d / \sin (\theta / 2) \} \times \tan (\theta / 2) \quad \cdots (2)$$

この条件式(2)を満たせば、反射部材8C (及び8M) と直進する側の第2結像光学系5Bk (及び5Y) が干渉することはない。条件式(2)を外れると、反射部材8C (及び8M) と直進する側の第2結像光学系5Bk (及び5Y) が干渉するか、もしくは第2結像光学系5Bk (及び5Y) の取り付け構造が複雑になる。

【0029】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0030】<第3の実施形態>第3の実施形態は、図1、図2において以下の条件式(3)を満足することを特徴とする。

$$D' < 2 \times L' \times \tan (\theta / 2) \quad \cdots (3)$$

この条件式(3)を満たせば、反射部材8C (及び8M) と反射部材8C (及び8M) により反射する側の第1結像光学系5C (及び5M) が干渉することはない。条件式(3)を外れると、反射部材8C (及び8M) と反射部材8C (及び8M) により反射する側の第1結像光学系5C (及び5M) が干渉するか、もしくは第1結像光学系5C (及び5M) の取り付け構造が複雑になる。

【0032】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0033】<第4の実施形態>第4の実施形態は、図1、図2において以下の条件式(4)を満足することを特徴とする。すなわち、反射部材8C (及び8M) により反射する側のアパーチャ4C (及び4M) の主走査方向開口サイズaと、第1結像光学系5C (及び5M)、第2結像光学系5Bk (及び5Y) の主走査方向の大きさD、D' の関係が、

$$D > a \quad \text{かつ} \quad D' > a \quad \cdots (4)$$

を満たせば、ビーム光束がケラレることなく第1結像光学系5C (及び5M)、第2結像光学系5Bk (及び5Y) を通過するので、偏向器1近傍に所望の線像が形成され、第3結像光学系6C (及び6M)、第4結像光学系6Bk (及び6Y) により被走査面上に所望の結像状態を得ることができる。条件式(4)を外れると、偏向

P : 上下段の光軸間隔である。

【0025】このような構成において、第1の実施形態は、以下の条件式(1)を満足することを特徴とする。
 【0026】

る。

【0027】<第2の実施形態>第2の実施形態は、図1、図2において以下の条件式(2)を満足することを特徴とする。

【0028】

器1近傍に所望の線像が形成されず、第3結像光学系6C (及び6M)、第4結像光学系6Bk (及び6Y) による被走査面7C (及び7M)、7Bk (及び7Y) への結像状態も悪化する。

【0034】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0035】<第5の実施形態>第5の実施形態は、図1、図2において反射部材8C (及び8M) により反射する側の光源2C (及び2M) からのビームと直進する側の光源2Bk (及び2Y) からのビームの主走査方向のなす角度 θ に制約を与える条件式(5)

$$\theta < 45^\circ \quad \cdots (5)$$

を満たせば、光源2Cと2Bk、2Mと2Yの距離が近いのでLD駆動基板の一体化が可能になる。条件式(5)を外れると、光源2Cと2Bk、2Mと2Yが大きく離れ、LD駆動基板の一体化が困難になる。角度 θ は45°以下なら30°でも、20°でもよく、狭いほどLD駆動基板を一体化しやすくなる。但し、狭くし過ぎるとLDユニット同士がぶつかる可能性が有る。

【0036】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0037】<第6の実施形態>第6の実施形態は、図2(b)に示すように副走査方向に積み重ねたレーザビーム光軸の副走査方向の間隔Pと、直進する側の第2結像光学系5Bk、5Yの主走査方向の大きさDの関係を表した条件式(6)

$$P < D \quad \cdots (6)$$

を満たせば、積み重ねたレーザビーム光軸の間隔Pが大きくならず、走査装置が小さくできる。条件式(6)を外れると、積み重ねたレーザビーム光軸Pの間隔が大きくなり、走査装置が副走査方向に大きくなる。

【0038】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0039】<第7の実施形態>第7の実施形態は、図3に示すように反射部材8C、8Mが副走査方向に、一方の光束を反射し、他方の光束は透過するように透明に

なっている。

【0040】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0041】＜第8の実施形態＞第8の実施形態は、図4に示すように反射部材8C、8Mにより反射される側の第1結像光学系5C、5Mと、直進する側の第2結像光学系5Bk、5Yを同じ構成として、その素子の光軸がオフセットしている。すなわち、反射部材8C、8Mにより反射される側の第1結像光学系5C、5Mと、直進する側の第2結像光学系5Bk、5Yを副走査方向の上下を逆転させて取り付ける。

【0042】その他、特に説明しない各部分は前述の第1の実施形態と同等に構成され、同様に機能する。

【0043】＜画像形成装置＞図5は上記のレーザビーム走査装置70を搭載した画像形成装置としてのデジタル複写機の概略構成図である。このデジタル複写機では、原稿の画像を読み取るスキャナ60と、そのスキャナによって読み取られた画像データに対して色変換処理を施す画像処理部を含むシステム制御ユニットにより、各色の画像データおよび各種の駆動信号に応じて光書込走査でイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック4つの感光体ドラム7Y、7M、7C、7Bkに露光して潜像をつくり、これらの潜像をイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各々異なる色の現像剤を使用する現像器で可視像化したのち、これらの可視像を同一の記録紙に順次重ね合わせて転写し、カラー画像を得る。感光体ドラム7Y、7M、7C、7Bk上に画像を形成し、転写ベルト上の記録紙に転写器によって画像を転写してフルカラー画像を得る作像プロセスは公知なので、説明は省略する。また、レーザビーム走査装置70は前述の第1ないし第8の実施形態で説明した装置からなる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、反射部材と直進する側の第2結像光学系が干渉することがなく所望の結像状態が得られ、また、直進する側の第2結像光学系の取り付け構造が複雑にならない。

【0045】請求項2記載の発明によれば、反射部材と直進する側の第2結像光学系が、第2結像光学系の主走査方向の大きさと干渉することがなく、所望の結像状態が得られ、また、直進する側の第2結像光学系の取り付け構造が複雑にならない。

【0046】請求項3記載の発明によれば、反射部材と反射部材により反射する側の第1結像光学系が第1結像光学系の主走査方向の大きさと干渉することがなく、所望の結像状態が得られる。また、反射部材により反射する側の第1結像光学系の取り付け構造が複雑にならない。

【0047】請求項4記載の発明によれば、反射部材によりビーム光束がケラレることがなく、被走査面へ所望

の結像状態が得られる。

【0048】請求項5記載の発明によれば、副走査方向に離間した2ビームの距離が近くなるのでLD駆動基板の一体化が可能になり、環境面でも有利となる。

【0049】請求項6記載の発明によれば、副走査方向に積み重ねたレーザビーム光軸間隔が小さくなり、レーザビーム走査装置を小さくすることができる。

【0050】請求項7記載の発明によれば、光源から偏向器へ直進する光束と反射部材により反射する光束のそれぞれの光量を近づけるような所望な反射機能を反射部材に持たせることができる。

【0051】請求項8記載の発明によれば、第1、第2結像光学系を共通化でき、コスト面、環境面でも有利となる。また、第1、第2結像光学系の取り付け高さが上下段で共通になる。

【0052】請求項9記載の発明によれば、レーザビーム走査装置が小さくなることで、画像形成装置自体も小さくなる。また、第1、第2結像光学系を共通化でき、コスト面、環境面でも有利となる。さらに、画像形成装置の小型化は材料費も減少し、環境保全、資源面でも有利となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るレーザビーム走査装置の一実施形態を概略的に示す構成図である。

【図2】図1のレーザビーム走査装置の構成を詳しく示す構成図である。

【図3】図1の反射部材の変形例を示す構成図である。

【図4】図1の第1結像光学系の変形例を示す構成図である。

【図5】本発明に係る画像形成走査装置の一実施形態を概略的に示す構成図である。

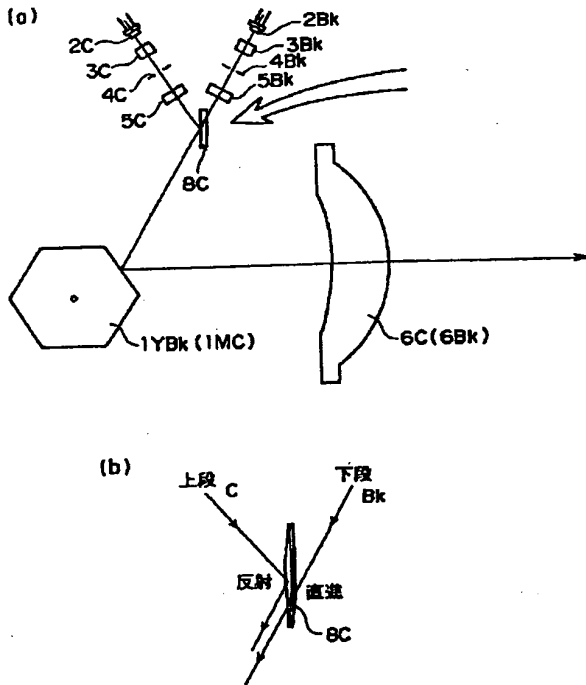
【図6】本発明に係るレーザビーム走査装置を示す側面図である。

【図7】従来のレーザビーム走査装置を示す平面図である。

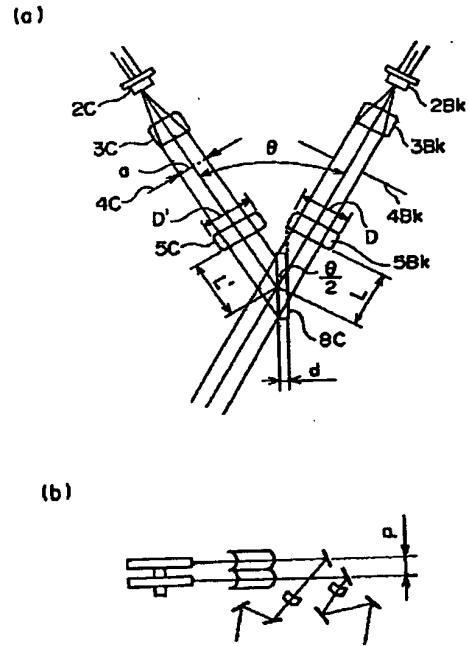
【符号の説明】

1YBk、1MC ポリゴンミラー
2Y、2Bk、2M、2C 光源ユニット
3Y、3Bk、3M、3C カップリングレンズ
4Y、4Bk、4M、4C アパーチャ
5M 第1結像光学系
5C 第1結像光学系
5Y 第2結像光学系
5Bk 第2結像光学系
6M 第3結像光学系
6C 第3結像光学系
6Y 第4結像光学系
6Bk 第4結像光学系
7Y、7Bk、7M、7C 感光体ドラム
8C、8M 反射部材

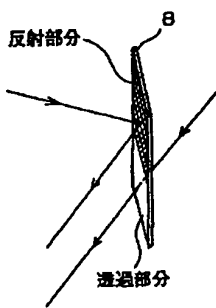
【図1】



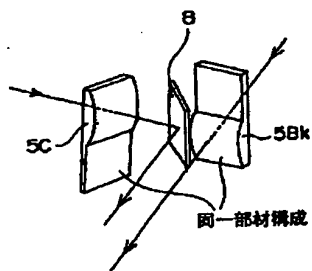
【図2】



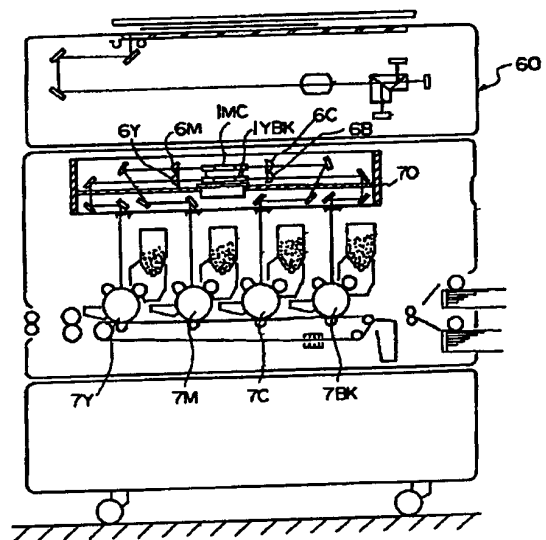
【図3】



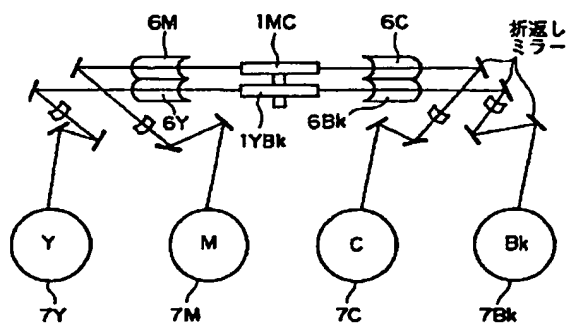
【図4】



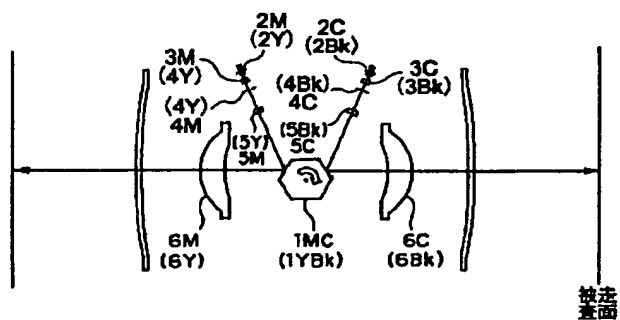
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 AA19 AA42 AA47 BA51 BA83
 BA84 BA86 BA90 DA03 DA06
 2H045 AA01 BA02 BA22 BA34 CA63
 DA02
 5C072 AA03 BA01 DA01 DA04 DA21
 HA02 HA06 HA08 HA13 QA14

THIS PAGE BLANK (USPTO)